

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-44529  
(P2003-44529A)

(43)公開日 平成15年2月14日(2003.2.14)

(51)Int.Cl'	識別記号	F I	テマユード(参考)
G 0 6 F 17/50	6 1 4	G 0 6 F 17/50	6 1 4 A 5 B 0 4 6
17/30	1 1 0	17/30	1 1 0 C 5 B 0 7 5
	1 7 0		1 7 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全12頁)

(21)出願番号 特願2001-226464(P2001-226464)

(22)出願日 平成13年7月26日(2001.7.26)

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 関 洋  
茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所電力・電機開発研究所内

(72)発明者 佐野 広樹  
茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所電力・電機開発研究所内

(74)代理人 100074631  
弁理士 高田 幸彦 (外1名)

最終頁に続く

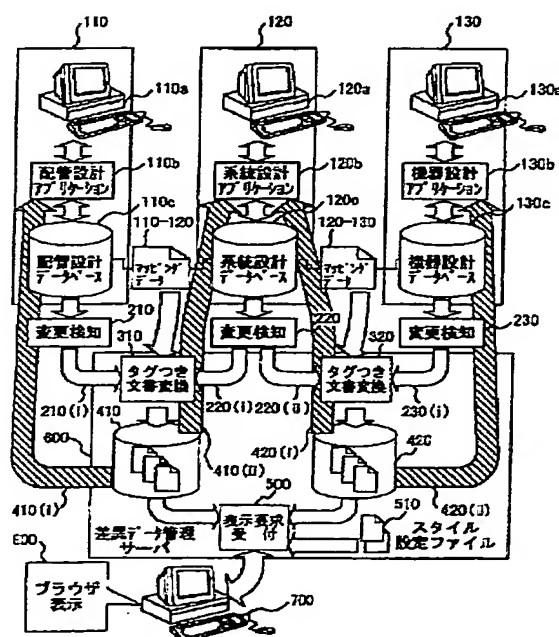
(54)【発明の名称】 データベース統合支援方法およびシステム

## (57)【要約】

【課題】上流から下流へ、あるいは相互に影響を及ぼす設計業務を分散型システムで実現しようとする問題が多い。特にコンカレントに業務が進められる場合が多いプラント設計業務では、データベースの統合化を実現するための方法およびシステムへの要望が強かった。本発明は、実際の分散型システムのデータベースを生かしつつ、全体としてデータベースの統合化を支援する方法およびシステムを提供することにある。

【解決手段】データの入出力をおこなうための端末装置と、業務対応アプリケーション・プログラムと、業務対応データベースとからなる分散システムを複数有し、前記複数システムのデータベース間の統合システムにおいて、前記複数の異なるデータベースのテーブル内の属性項目同士を対応付けし、前記対応付けにしたがってマッピング文書を作成し、前記作成されたマッピング文書にしたがってタグテーブル内の属性値同士を対応づけし、前記対応付けに基づいて前記複数のデータベースの統合を支援するデータベース統合支援方法。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】データの入出力をおこなうための端末装置と、業務対応アプリケーション・プログラムと、業務対応データベースとから構成されコンカレントに設計業務がおこなわれる分散システムを複数有し、前記複数のシステム間でデータを参照し統合化システムを構成する支援方法において、前記複数の異なるデータベースのテーブル内の属性項目同士を対応付けし、前記対応付けにしたがってマッピング文書を作成し、前記作成されたマッピング文書にしたがってタグテーブル内の属性値同士を対応付けし、前記対応付けに基づいて前記複数のデータベースの統合を支援することを特徴とするデータベース統合支援方法。

【請求項2】前記請求項1において、前記マッピング文書にしたがって前記テーブル内の属性値同士の差異を検出し、前記差異があった属性値について対応づけをおこなうことを特徴とするデータベース統合支援方法。

【請求項3】前記請求項2において、前記検出された属性同士の差異に基づいて対応する業務対応アプリケーション・プログラムに差異修正要求を出力し、修正をおこなうことを特徴とするデータベース統合支援方法。

【請求項4】請求項1記載において、前記生成したテーブル内の属性値同士を対応付けたデータを時系列的に蓄積し、前記データベース間の対応状況の履歴を表示することを特徴とするデータベース統合支援方法。

【請求項5】データの入出力をおこなうための端末装置と、業務対応アプリケーション・プログラムと、業務対応データベースとから構成されコンカレントに設計業務がおこなわれる分散設計システムを複数有し、前記複数のシステム間でデータを参照するデータベース統合化システムにおいて、前記複数の異なるデータベースのテーブル内の属性項目同士を対応付けるマッピング文書と、前記マッピング文書にしたがって前記テーブル内の属性値同士を対応付けるための手段と、前記対応付けにしたがって作成されたマッピング文書に基づいてタグテーブル内の属性値同士を対応づけるタグ付き文書変換手段と、前記変換されたタグ付き文書を記憶するタグ付き文書蓄積ファイルと、から構成された差異データ管理サーバを設けたことを特徴とするデータベース統合支援システム。

【請求項6】前記請求項5において、前記差異データ管理サーバは、前記データベースのデータが変更されたことを検出するデータベース変更検知処理手段と、前記データベースのマッピングデータにより整合性維持を表すタグ付き文書を生成するタグ付き文書変換装置と、前記生成された文書を記憶するとともに関連するデータベースのいすれかで差異が生じたとき該当する分散システムの業務対応アプリケーション・プログラムデータの修正要求信号を発生するタグ付き文書蓄積ファイルシステムを有する差異データ管理サーバであることを特徴とする

## データベース統合支援システム。

【請求項7】前記請求項5において、前記差異データ管理サーバは、端末装置からの表示要求を受付け、表示要求にしたがってデータベース間差異情報あるいは同一データベース内のデータ決定項目情報によって関係付けられる差異情報を表示することができる表示要求受付装置を有する差異データ管理サーバであることを特徴とするデータベース統合支援システム。

【請求項8】前記請求項6において、前記差異データ管理サーバは、データベース間差異情報あるいは同一データベース内のデータ決定項目情報によって関係付けられる差異情報に基づいて該当するデータベースの業務対応アプリケーション・プログラムに修正信号を出力するタグ付き文書変換手段を含むことを特徴とするデータベース統合支援システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラントの設計・運転・保守などのプラントライフサイクルなどに係わる分野の、特にデータベースによって設計者の間の情報伝達が行われ、分業化された分散設計業務の、より効率的な情報伝達と共有を支援するためのデータベース統合支援方法およびシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】原子力・火力などのプラントの設計業務は通常は分業化されており、いくつかの段階に分かれて設計業務が進行する。設計の初めの段階は「上流」と呼ばれ、後の段階は「下流」としばしば呼ばれる。原子力、火力などのプラントの設計部署においては、系統設計、配管三次元設計、機器設計などに関わる各データベースに設計結果を格納し、管理している。これらのデータベースは、データ量が膨大で、業務の性格上、各データベースにそれぞれのデータがコンカレントに蓄積されていく。

【0003】すなわち、上流側の設計を待たずに下流側の設計がスタートしてしまうため、単にデータベース間のリンクを張るだけではデータベースの整合性管理ができない。これらの業務はコンカレントに進むものであり、上流の設計結果をまたずに、値の仮決めにより下流側の設計もスタートしている。図2は一般的なプラント設計業務の種類と業務間の関わりを示すブロック図である。ここでは例として上流から下流に向けて、プラントの系統設計10、配管設計20、機器設計30などの順番で業務の成果が移行する場合を示している。この図のようにその成果が順次流れれば、これらの業務の設計結果に関して差異はなく統一が保たれる。しかしながら、現実的にはシステムが膨大であること、全体の設計にかけられる時間が多くとることができないこと、業務に関わる人数が多いこと、などの理由から、ほとんどの場合コンカレントに仕事が進められる。

【0004】例えば、図2の例でいえば、系統設計の部門10では配管計装線図を作成(10a)し、また機器リストの作成(10b)などを起こない、その結果を系統設計データベース(DB)120Cに格納する。また配管設計の部門では配管空間3Dレイアウトなどを作成(20a)して配管設計データベース(DB)に格納する。さらに、機器設計の部門では、機器詳細設計(30a)、発注品手配用仕様(30b)などを作成して機器設計データベース(DB)130Cに格納する。それぞれの業務がコンカレントにデータをデータベースに蓄積しているから、DB間でのデータ転送により、それぞれの業務の成果を他の部署のデータベースに反映することが必須条件となる。

【0005】このようなデータベースは分散型データベースといわれているが、分散型データベースにおいては、データベース間に関連を設けないで進行させたとすると、上流から下流へ、または、設計の進行状況によっては下流から上流のデータベースにデータを転送して、データの整合性を維持していく必要がある。このようなデータ転送は、通常、データベース管理者が各データベース間の差異を把握して、最新の値としてどの値を入れるかを判断して、データベースで設定している値を更新することになる。データベースを更新するかどうかの判断は、当該設計部署ごとの意見と、設計上の制約などを考慮することになる。しかし、実際のデータベース間の差異を把握できるのはデータ転送ツールを利用できる者に限られるので、作業効率が良くないし、データベースに関わる情報の共有という観点からも望ましくない。

【0006】データベースのもう一つの形態としては統合型データベースがある。例えば、統合型のデータベースの代表的なものとして、従来のリレーションナルデータベースがある。しかし、「親表」と「子表」の間の関連づけに外部キー制約を設けている。すなわち、親の表の値が決まらないと子の表の値を入力できない。そのため、上流・下流の業務がコンカレント進められる業務形態の分散システムの場合には、リレーションナルデータベースとその制約だけで統合型データベースを導入するには無理がある。

【0007】また、系統設計、配管設計などでは、それ過去に独自にCADツール、データ入力ツールを開発・導入してきた経緯がある場合もあって、システムやデータベース管理システムが必ずしも統一がとれていられない場合がある。従って、従来の業務システムで利用している分散型データベースから統合型データベースに一気に移行しようとすると、コスト的に非常に高いものとなり、一つの統合型データベースに依存するというリスクも背負うことになる。一方、タグ付き文書によりデータ交換や共有を図るという試みがXML(Extensible Markup Language)文書を導入することにより実施されるようになってきた。こ

れについてはW3C(World Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org>)で国際的に標準化が進められている。また、XML文書の従う構文はDTD(Document Type Definition)という枠組みの中で決められる。DTDは、例えば、二つの情報間の対応関係を決めるようなマッピング用の文書としても利用できる。これらを利用して例えばWWWサーバ上で情報を構築し、ネットワークに接続された計算機上で表示しようとすれば、表示スタイルを決めるXSL(Extensible Styling Language)に従った文書を利用することによって、ユーザが把握しやすい形態で情報を表示することができる。

【0008】また、先行技術として、特開平3-278179号公報がある。分散処理システムの図面検索方式に関するもので、分散処理形態でCADの図面データや設計基準情報を検索する図面検索方式について開示がある。主コンピュータに、図面属性データおよび設計基準情報を一元保有することによって相互利用を図るものである。しかし、コンカレントに情報が格納され、相互利用をはかることについては開示がない。

【0009】  
【発明が解決しようとする課題】前記従来の技術の項で述べたように、プラント設計のコンカレントな業務進行とそれぞれ異なる業務依存システムに、統合型データベースを導入するのはコストとシステムの継続的・連続的な利用に問題が生ずる。しかし、分散型データベースで運用していくとデータベース間の整合性維持が非効率的になるという問題点がある。

【0010】本発明は上記のような課題を解決するために、複数のDB中の、テーブル内の属性項目同士を対応付けるDTDのようなマッピング文書を用いて、従来型の分散システムを生かしつつ、かつコンカレントな業務に適用可能なデータベースの統合支援方法およびシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】前記課題は、以下の支援方法及びシステムにより解決することができる。データの入出力を起こすための端末装置と、業務対応アプリケーション・プログラムと、業務対応データベースとから構成されコンカレントに設計業務がおこなわれる分散システムを複数有し、前記複数のシステム間でデータを参照し統合化システムを構成する支援方法において、前記複数の異なるデータベースのテーブル内の属性項目同士を対応付けし、前記対応付けにしたがってマッピング文書を作成し、前記作成されたマッピング文書にしたがってタグテーブル内の属性値同士を対応付けし、前記対応付けに基づいて前記複数のデータベースの統合を支援する支援方法により解決することができる。

【0012】また、前記マッピング文書にしたがって前

記テーブル内の属性値同士の差異を検出し、前記差異があった属性値について対応づけをおこなうこと、また、前記検出された属性同士の差異に基づいて対応する業務対応アプリケーション・プログラムに差異修正要求を出力し、修正をおこなうこと、また、前記生成したテーブル内の属性値同士を対応付けたデータを時系列的に蓄積し、前記データベース間の対応状況の履歴を表示すること、などによる支援方法により解決することができる。

【0013】また、データの入出力をおこなうための端末装置と、業務対応アプリケーション・プログラムと、業務対応データベースとから構成されコンカレントに設計業務がおこなわれる分散設計システムを複数有し、前記複数のシステム間でデータを参照するデータベース統合化システムにおいて、前記複数の異なるデータベースのテーブル内の属性項目同士を対応付けるマッピング文書と、前記マッピング文書にしたがって前記テーブル内の属性値同士を対応付けるための手段と、前記対応付けにしたがって作成されたマッピング文書にしたがってタグテーブル内の属性値同士を対応づけるタグ付き文書変換手段と、前記変換されたタグ付き文書を記憶するタグ付き文書蓄積ファイルと、から構成された差異データ管理サーバを設けたデータベース統合支援システムにより解決することができる。

【0014】また、前記差異データ管理サーバは、前記データベースのデータが変更されたことを検出するデータベース変更検知処理手段と、前記データベースのマッピングデータにより整合性維持を表すタグ付き文書を生成するタグ付き文書変換装置と、前記生成された文書を記憶するとともに関連するデータベースのいずれかで差異が生じたとき該当する分散システムの業務対応アプリケーション・プログラムデータの修正要求信号を発生するタグ付き文書蓄積ファイルシステムを有する差異データ管理サーバを有するデータベース統合支援システム、また、前記差異データ管理サーバは、端末装置からの表示要求を受け、表示要求にしたがってデータベース間差異情報あるいは同一データベース内のデータ決定項目情報によって関係付けられる差異情報を表示することができる表示要求受付装置を有する差異データ管理サーバであるデータベース統合支援システム、また、前記差異データ管理サーバは、データベース間差異情報あるいは同一データベース内のデータ決定項目情報によって関係付けられる差異情報に基づいて該当するデータベースの業務対応アプリケーション・プログラムに修正信号を出力するタグ付き文書変換手段を含む支援システムにより解決することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態に係わるデータベース統合システムの構成を、図1を用いて説明する。本発明のデータベース統合システムは既存システムとして、配管設計システム110、系統設計システム1

20および機器設計システム130を有している場合の実施例である。この三システムに限定されるものではない。この例では、配管設計システム110は、端末装置110a、と業務対応アプリケーションとしての配管設計アプリケーション（プログラム）110bおよび業務対応DBとしての配管設計データベース110cから構成されている。また、系統設計システム120は端末装置120a、業務対応アプリケーションとしての系統設計アプリケーション（プログラム）120bおよび業務

10 対応DBとしての系統設計データベース120cから構成されている。また、機器設計システム130は端末装置130a、業務対応アプリケーションとしての機器設計アプリケーション（プログラム）130bおよび業務対応DBとしての機器設計データベース130cから構成されている。

【0016】各システムのデータベース110c、120cおよび130cにマッピングデータ110-120および120-130を作成して割り当てることによって、系統設計データベース120cを中心にして、配管

20 設計データベース110cと機器設計データベース130cを対応付ける環境を作っている。また、110c、120cおよび130cの各データベースにおける変更検知処理装置210、220、230を通じて、データベースに変更があったかどうかを検知する。この変更検知結果およびデータベースの変更部分のデータについての信号210(i)、220(i)、220(ii)230(i)を入力データとする差異データ管理サーバ600で、タグ付き文書によってデータベース間の整合状態を管理する。

30 【0017】ここで、タグとはデータに対して意味付けをする情報、すなわち属性名称などから作った記述子のことと言う。差異データ管理サーバ600では信号210(i)または信号220(i)のいずれかの信号が発生したときに、マッピングデータ110-120を利用してタグ付き文書変換処理装置310が起動し、系統設計データベース-配管設計のデータベース120cと110cの整合性維持状況を表すタグ付き文書を生成し、タグ付き文書蓄積ファイルシステム410に蓄積する。タグ付き文書蓄積ファイルシステム410は系統設計-

40 配管設計のデータベース間で対応状況に差異を検出した場合に、各業務アプリケーション110b、120bにデータ修正要求410(i)と410(ii)を出力する。

【0018】同様に、信号220(ii)または信号230(i)のいずれかの信号が発生したときに、マッピングデータ120-130を利用してタグ付き文書変換処理装置320が起動し、系統設計データベース120cと130cの整合性維持状況を表すタグ付き文書を生成し、タグ付き文書蓄積ファイルシステム420に蓄積する。タグ付き文書蓄積ファイルシステム420は系統設計-配管設計のデータベース間

で対応状況に差異を検出した場合に各業務アプリケーション120b、130bにデータ修正要求420(i)と420(ii)を出力し、系統設計アプリケーション・プログラム120bあるいは機器設計アプリケーション・プログラム130bの修正をおこなう。

【0019】また、既存システムとは別にネットワークに接続された端末装置700と共に実装されているブラウザ800により、ユーザからの表示要求を表示要求受付装置500で処理する。この際、表示要求受付装置500が必要とするタグ付き文書はタグ付き文書蓄積ファイルシステム410または420から選択し、表示形態も予め用意したスタイル設定ファイル510から選択して、表示画面を生成する。

【0020】図3は図1の差異データ管理サーバ600の、タグ付き文書変換処理(310、あるいは320)全体の流れを示す図である。タグ付き文書変換処理装置310および320の処理は配管設計データベース110cまたは系統設計データベース120cもしくは機器設計データベース130cのいずれかで更新があったときに、変更検知装置210または220もしくは230からのデータ更新の検知によるトリガー信号を受けて起動する。

【0021】タグ付き文書変換処理装置310または320はトリガー信号に含まれる設計変更箇所のパラメータを受信する(STEP 11)。このパラメータにはプラント名、建屋名、系統名などが含まれる。

【0022】いま、一つのプラントのデータについて設計している場合を考えると、建屋が複数指定されている場合(STEP 12、Yes)、建屋が一つ指定されている場合(STEP 12、No)の二通りある。そして複数の場合であっても全体なのか、部分なのか(STEP 14、Yes、No)のそれぞれについて、また、系統が複数指定されている場合(STEP 13、Yes)、系統が一つ指定されている場合(STEP 13、No)の二通りある。

【0023】以上で合計四通りのタグ付きファイル生成処理が生ずる(STEP 15-1～15-4)。いずれにしても、一つのタグ付きファイル生成処理を共通に使用することが可能である。

【0024】図4は前記図3のタグ付きファイル生成処理、STEP 15-1の詳細処理の流れを示す図である。ここでは例えば、図1の配管設計データベース110cにおいて、なんらかの変更があったと仮定して、タグ付き文書変換処理装置310におけるタグ付きファイル生成の詳細処理について述べる。

【0025】この場合、配管設計データベース110cと系統設計データベース120cとのデータの対応関係についてのタグつき文書を最初に生成する(STEP 15-a)。次に、対応関係の情報からデータベース間で差異がある部分について抽出し、データベース間の対

応のうち差異関係についての情報をあらわすタグ付き文書を生成する(STEP 15-b)。さらに、STEP 15-bで使用している差異関係のタグ付き文書をデータベース110cおよび120cの更新があるたびに作成するものとして、そのようにして蓄積された過去の差異関係を利用して差異数の履歴グラフを生成する(STEP 15-c)。さらに、同一分類の系統に属する差異関係のタグ付き文書を利用して関連差異の個数に関するグラフを生成する(STEP 15-d)。

【0026】図5は系統設計データベースと配管設計データベースの対応付けをタグ付き文書で実施した場合の関係を示す図である。例えば、図5(a)は配管設計データベース110c、系統設計データベース120cの対応付けをW3C(World Wide Web Consortium、<http://www.w3c.org>)で国際的に標準化されているタグ付き文書規格、すなわちXMLに従う構文であるDTD(Document Type Definition)に従った場合の、マッピングデータ110-120の記述例を示すものである。この例では比較すべき属性項目集合をROWとして定めると、ROWの中には建屋、系統番号、配管番号、最高使用圧力などといったものがある。さらに建屋として比較する情報は系統設計データベース側の建屋という属性項目、配管設計データベース側のNTという属性項目があるといったように階層的に対応関係の情報を展開して記述する。図5(a)は、タグは配管データ比較を示し、複数行のうちの一行為記述例を示した。

【0027】図5(b)は(a)の内容を図式的に表示したものである。すなわち、配管データ比較という内容で比較すべき属性項目集合ROWが複数行存在する。複数行存在するという情報はROWの上についている\*で表している。\*がなければ、一つ存在するという意味になる。そしてROWの構成要素として建屋比較110-120-1、系統番号比較110-120-2、配管番号比較110-120-3、最高使用圧力比較110-120-4、最高使用温度比較110-120-5などといった情報がある。さらに、建屋比較110-120-1の下位情報として系統設計側の建屋、配管設計側のNTが対応付けられる、などといった階層構成になっている。この図5(b)であらわされる対応付けの関係を利用して実際のデータベースの属性値を対応付ける。

【0028】図5(c)は実際のデータベース内容の一例を示すものである。例えば、系統設計データベース110cのプラントAに関するテーブルと配管設計データベース120cのプラントAに関するテーブルを対応付けた例である。例えば、建屋とNTが110-120-1c、系統番号とLBが110-120-2c、配管番号とLCが110-120-3c、最高使用圧力とLGが110-120-4c、最高使用温度とLHが110-

120-5cという関係で各行ごとに、または、各ROWごとに対応が付けられている。この関係は図5(a)、(b)であらわされるようなものである。

【0029】図6は図4の対応関係生成処理STEP 15-aにより生成されたタグ付き文書の例を示す図である。タグ付き文書の一例としてXMLでデータベース間の対応関係を表すと図6のようにあらわされ、この対応付けは図5(a)または図5(b)であらわすマッピングデータを用いて、図5(c)の実際の属性値を用いて実施される。すなわち、<配管データ比較>と</配管データ比較>というタグで、情報の先頭と最後をはさむことで対応関係全体をあらわしている。<配管データ比較>の中にはプラントコード、更新時刻、データ数のパラメータとして、それぞれ、"A"、"2001/4/22 18:14:56"、"100"を表記することもできる。<配管データ比較></配管データ比較>のタグの内側に<ROW></ROW>タグで実際のデータの、対応関係の集合をあらわす。<ROW>タグの中にはnum="0"といったデータの通し番号をつけることができる。<ROW>タグの内側には<建屋比較></建屋比較>、<系統番号比較></系統番号比較>、<配管番号比較></配管番号比較>、<最高使用圧力比較></最高使用圧力比較>、<最高使用温度></最高使用温度>などといった対応付ける属性の意味情報を表す。各タグの中には、例えば<建屋></建屋>、<NT></NT>などで属性値をはさんで、実際のデータベースの対応関係を具体的に表記する。

【0030】図7は図4の差異抽出処理STEP 15-bにより生成されたタグ付き文書の例を示す図である。図6で生成された対応関係のタグ付き文書をもとに生成されるものであり、何らかの差異がデータベース間で一つの属性でも差異があれば行単位、すなわちROW単位で差異に関するタグ付き文書を生成する。<配管データ比較></配管データ比較>タグ、<ROW></ROW>タグについて図6で説明したものと同一である。<建屋比較></建屋比較>などの対応付ける属性の意味情報を表すタグに対して、属性値の間で差異があるもの、例えば、<最高使用圧力>3.43</最高使用圧力>と<LG>1111</LG>のようなものに対してdiffFlag="different"というようにしてタグに差異があるという情報を格納する。

【0031】すなわち、<最高使用圧力 diffFlag="different"></最高使用圧力>で系統設計データベース120cの最高使用圧力と配管設計データベース110のLGに差異があることをあらわす。

【0032】以上の構成と処理からなるシステムにより、データベース間で同一の値を示すべき属性の整合性の状態を管理・把握することができる。

【0033】図8はユーザーの要求に応じて表示画面を生成する際の処理の流れを示す図である。図1の端末700に実装されているブラウザ800を利用してユーザーはプラント名を指定し(STEP 71、例えばプラント

A)、系統名を指定する(STEP 72、例えばE11)。表示要求受付装置500は表示要求を待つ(STEP 73)。表示要求が対応関係表示であれば(STEP 74、Yes)、対応関係表示を実施する(STEP 75、この表示例を、図9に示す)。表示要求が対応関係表示ではなく(STEP 74、No)、差異関係表示であれば(STEP 76、Yes)、差異関係の表示を実施する(STEP 77、この表示例を図10に示す)。

10 【0034】表示要求が差異関係表示ではなく(STEP 76、No)、差異履歴表示であれば(STEP 78、Yes)、差異履歴表示を実施する(STEP 79、この表示例を図11に示す)。表示要求が差異履歴表示ではなく(STEP 78、No)、関連差異表示であれば(STEP 80、Yes)、差異履歴表示を実施する(STEP 81、この表示例を図12に示す)。このように複数の関連した項目、すなわち、図12の例では、残留熱除去系(E11)、高圧炉心注水系(E22)、隔離時冷却系(E51)などである。そして、いずれの場合でもなければ、表示要求待ち(STEP 73)に戻る。

【0035】図9は図8の処理で生成した表示画面の一例で、対応関係生成処理により生成されたタグ付き文書を用いて生成した画面の例を示す図である。ウィンドウ700(a)には配管データ比較対応関係を表示する。例えば、ブルダウンメニュー701からプラント名として、Aプラントを選択し、系統として、ツリーメニューからE11残留熱除去系702を選択してから、対応関係表示ボタン703を押すと、右下のウィンドウ707に各属性間の対応関係が例えば最高使用圧力とLG、最高使用温度とLHのように配管番号順に表示される。これは図6に示すようなタグ付き文書をもとに生成している。全データ数708は、100といったような情報も、図6のタグ付き文書のデータ数の情報から抽出することにより生成し表示することができる。

【0036】図10も図8の処理で生成した表示画面の一例で、差異抽出処理により生成されたタグ付き文書を用いて生成した画面の例を示す図である。ウィンドウ700(b)には配管データ比較の差異関係を表示する。

例えば、図9と同様に、ブルダウンメニュー701からプラント名として、Aプラントを選択し、系統として、ツリーメニューからE11残留熱除去系702を選択してから差異関係表示ボタン704を押すと、右下のウィンドウ709にデータベースの、テーブルの行方向のデータのうち差異のあるものが、例えば最高使用圧力とLG、最高使用温度とLHのように配管番号順に表示される。そのうち、差異のあるデータに関しては710のように強調表示する。これは図7に示すようなタグ付き文書をもとに生成している。全データ数(711)の5といったような情報も、図7のタグ付き文書の、データ数

11

の情報から抽出することにより生成表示する。

【0037】図11も図8の処理で生成した表示画面の一例で、差異履歴グラフ生成処理により生成されたタグ付き文書を用いて生成した画面の例を示す図である。ウィンドウ700(c)には配管データ比較の差異履歴を表示する。例えば、図9と同様に、ブルダウンメニュー701からプラント名として、Aプラントを選択し、系統として、ツリーメニューからE11残留熱除去系702を選択してから差異履歴表示ボタン704を押すと、右下のウィンドウ712にデータベースのテーブルの、行方向のデータのうち差異のあるものの行数の、総数の履歴が日付順に表示される。この差異履歴グラフは図7に示すようなタグ付き文書についてデータ更新ごとに生成されたものを複数個利用して生成表示している。

【0038】図12も図8の処理で生成した表示画面の一例で、関連差異グラフ生成処理により生成されたタグ付き文書を用いて生成した画面の例を示す図である。ウィンドウ700(d)には配管データ比較の差異の個数を表示する。例えば、図9と同様に、ブルダウンメニュー701からプラント名として、Aプラントを選択し、系統として、ツリーメニューからE11残留熱除去系702を選択してから関連差異表示ボタン704を押すと、右下のウィンドウ713にデータベースのテーブルの、行方向のデータのうち差異のあるものの行数の総数で、E11残留熱除去系713(i)に関連するE22高圧炉心注水系713(ii)、E51隔離時冷却系713(iii)が表示される。ここでは例えば、系統番号がEで始まるものを関連する系統として選択している。この差異関連グラフは図7に示すようなタグ付き文書について系統ごとに生成されたものを複数個利用して生成表示している。

【0039】図13は図10の画面を表示している場合に差異データにコメントを入力している例を示す図である。例えば、図13で配管番号002とLGで決定できるセルに差異があり、これをクリックした場合に、系統E11、配管番号002、LGへのコメントというウィンドウ720が表示され、「配管設計側データベースの最高使用圧力(LG)は仮に値を設定したものである。系統設計側データベースの正式な値設定待ち。4/24 配管設計部署A」といったコメントを記入し登録する。これにより、データの対応状況および差異状況についての背景やどう修正すべきかの示唆情報をデータに対応付けて管理することができる。

【0040】さらに本発明は、複数のDB中の、テーブル内の属性項目同士を対応付けるマッピング文書を用いて、DB間で設定した値の差異を検出することにより、データベース間で同一の値を示すべき属性の整合性の状態を管理・表示することができる。

【0041】また、本発明では、データベースごとの更新情報を自動的に検出した結果を用いて、その都度、テ

12

ータベース間のデータの対応付けを示す文書と差異を示す文書を生成して、データベースの整合性維持の履歴を残すことによって、当該作業と関連する作業の完成度を示す情報を獲得することができる。

【0042】また、本発明では、データベース間で対応がついていて同じであるべきデータの値に差異があったときに、元のデータを設定した業務アプリケーション側に逆にデータ修正要求を出すことにより、データの整合性維持を能動的に実施する情報を出力することができる。

【0043】さらに本発明は、データベース間のデータの対応状況および差異状況に関する表示情報に対応付けて確認コメントを登録することにより、データの対応状況および差異状況についての背景やどう修正すべきかの示唆情報をデータに対応付けて管理することができる。

【0044】また、本発明によれば、当該作業により作成したデータの過去のすべての修正履歴を把握することもできる。さらに、当該作業により作成したデータの過去の差異が現在までにどのように減少しているか、すなわち、作業の完成度を把握することができる。また、当該作業により作成したデータの差異と関連する項目のデータの差異を把握して、関連する作業の完成度を把握すること、あるいは、データの整合性維持を能動的に実施する情報を出力することができ、整合性維持に関わる作業を促進することができること、あるいは、データの対応状況および差異状況についての背景やどう修正すべきかの示唆情報をデータに対応付けて管理できる効果が期待できる。

【0045】

30 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、従来の分散型のシステムを生かしつつ、コンカレントな業務に対応可能なデータベースの統合を実現することができる。

【画面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係わるデータベース統合システムの構成図である。

【図2】一般的なプラント設計業務の種類と、業務間の関わりを示す図である。

【図3】図1の差異データ管理サーバの中の、タグ付き文書交換処理の全体の流れを示す図である。

【図4】タグ付きファイル生成の詳細処理の流れを示す図である。

【図5】系統設計データベースと配管設計データベースの対応付けの関係を示す図である。

【図6】対応関係生成処理により生成されたタグ付き文書の例を示す図である。

【図7】差異抽出処理により生成されたタグ付き文書の例を示す図である。

【図8】ユーザーの要求に応じて表示画面を生成する際の処理の流れを示す図である。

【図9】対応関係生成処理により生成されたタグ付き文書を用いて生成した画面の例を示す図である。

【図10】差異抽出処理により生成されたタグ付き文書を用いて生成した画面の例を示す図である。

【図11】差異履歴グラフ生成処理により生成されたタグ付き文書を用いて生成した画面の例を示す図である。

【図12】関連差異グラフ生成処理により生成された、タグ付き文書を用いて生成した画面の例を示す図である。

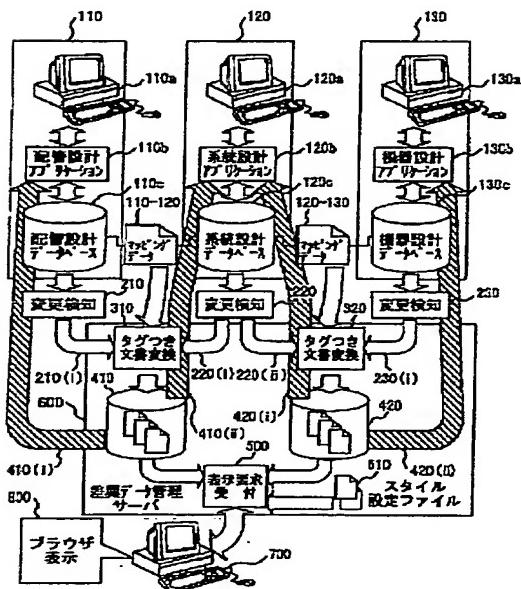
【図13】図10の画面を表示している場合に差異データにコメントを入力している例を示す図である。

#### 【符号の説明】

110：配管設計システム 120：系統設計システム\*

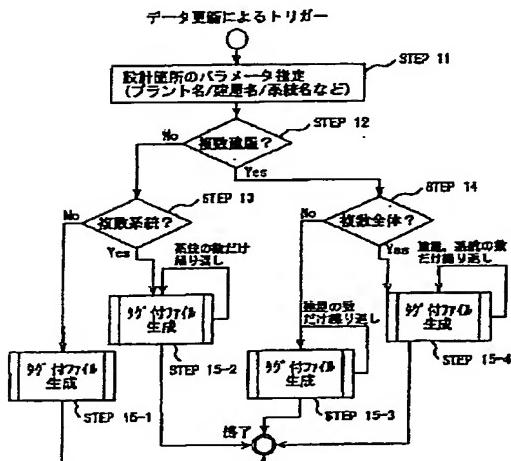
【図1】

図1



【図3】

図3

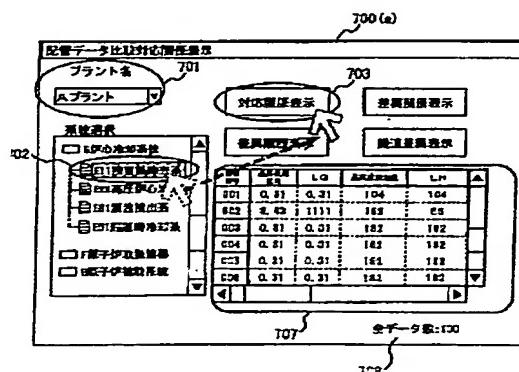
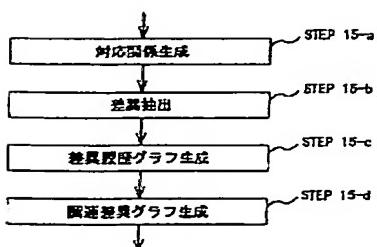


【図9】

図9

【図4】

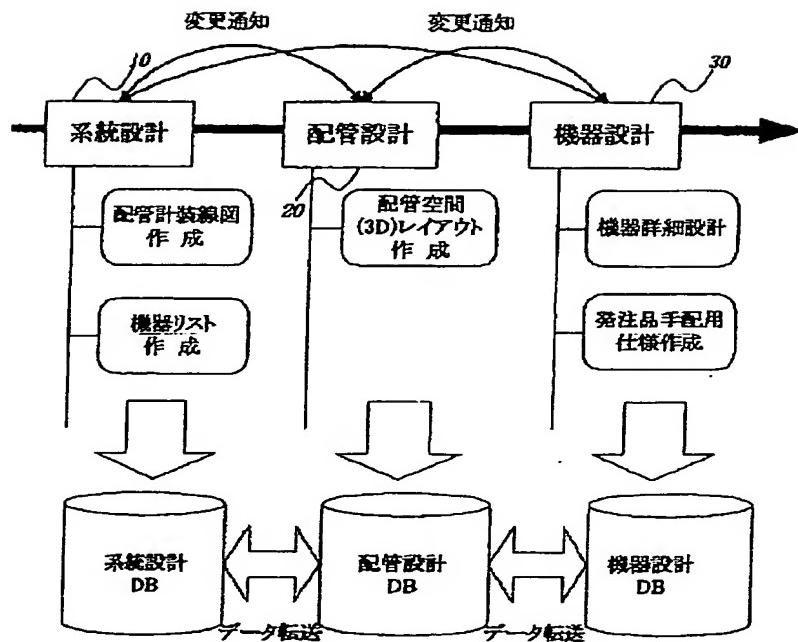
図4



- \* 130 : 機器設計システム 110a, 120a, 130a ; 端末装置 110b ; 配管設計アプリケーション(プログラム) 120b ; 系統設計アプリケーション(プログラム) 130b ; 機器設計アプリケーション(プログラム) 110c ; 配管設計データベース 120c ; 系統設計データベース 130c ; 機器設計データベース 110-120, 120-130 ; マッピングデータ 210, 220, 230 ; 変更検知処理装置 310, 320 ; タグ付き文書変換処理装置 410, 420 ; タグ付き文書蓄積ファイルシステム 500 ; 表示要求受付装置 600 ; 差異データ管理サーバ 700 ; 端末 800 ; ブラウザ 900

【図2】

図 2



【図6】

図 6

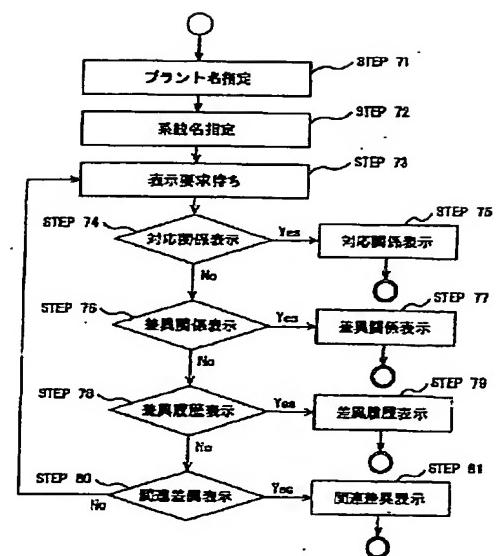
```

<配管データ比較 ブラントコード="A" 更新時刻="2001/4/22 18:14:56" フィルタ数="100" >
<ROW num="0">
  <建屋比較>
    <建屋>R</建屋>
    <NT>R</NT>
  </建屋比較>
  <系統番号比較>
    <系統番号>E11</系統番号>
    <LB>E11</LB>
  </系統番号比較>
  <配管番号比較>
    <配管番号>001</配管番号>
    <LC>001</LC>
  </配管番号比較>
  <最高使用圧力比較>
    <最高使用圧力>0.31</最高使用圧力>
    <LG>0.31</LG>
  </最高使用圧力比較>
  <最高使用温度比較>
    <最高使用温度>104</最高使用温度>
    <LH>104</LH>
  </最高使用温度比較>
...
</ROW>
...
</配管データ比較>

```

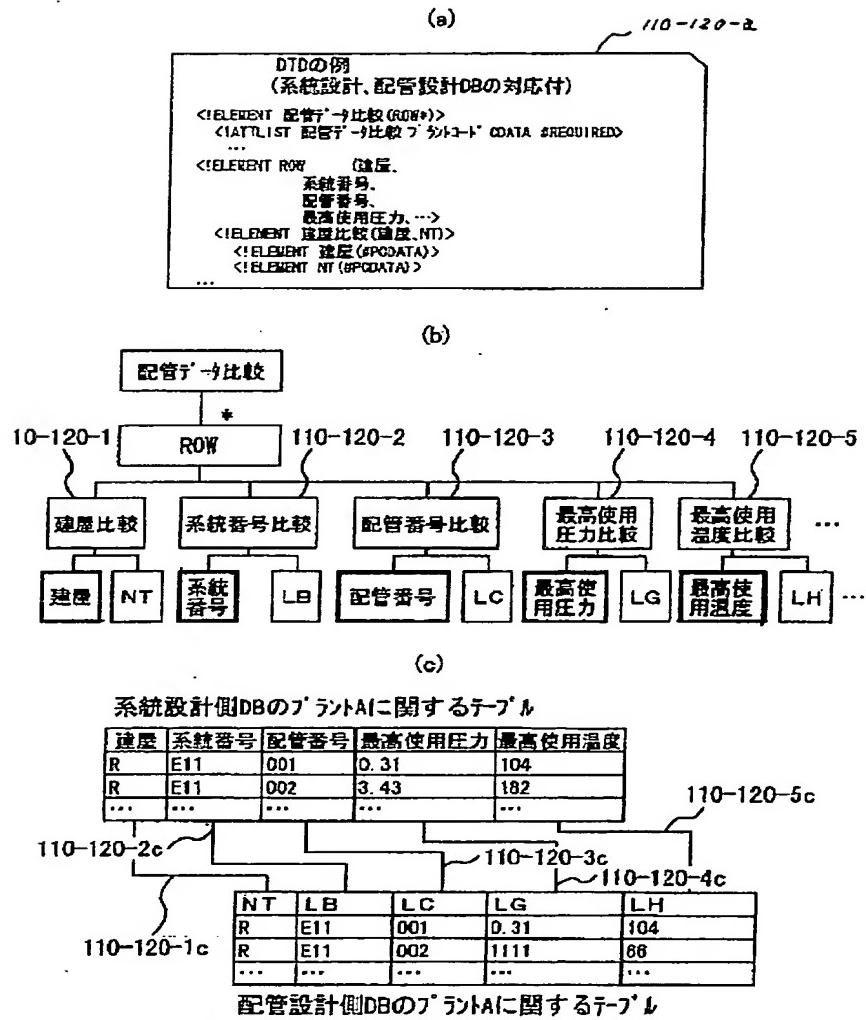
【図8】

図 8



【図5】

図 5



[図7]

図7

```

<配管データ比較 プラントコード="A" 更新時刻="2001/4/22 18:14:56" データ数="5">
<ROW num="0">
  ...
</ROW>
<ROW num="1">
  <建屋比較>
    <建屋>R</建屋>
    <NT>R</NT>
  </建屋比較>
  <系統番号比較>
    <系統番号>E11</系統番号>
    <LB>E11</LB>
  </系統番号比較>
  <配管番号比較>
    <配管番号>002</配管番号>
    <LC>002</LC>
  </配管番号比較>
  <最高使用圧力比較 diffFlag="different">
    <最高使用圧力>3.43</最高使用圧力>
    <LG>1111</LG>
  </最高使用圧力比較>
  <最高使用温度比較 diffFlag="different">
    <最高使用温度>182</最高使用温度>
    <LH>65</LH>
  </最高使用温度比較>
  ...
</ROW>
...
</配管データ比較>

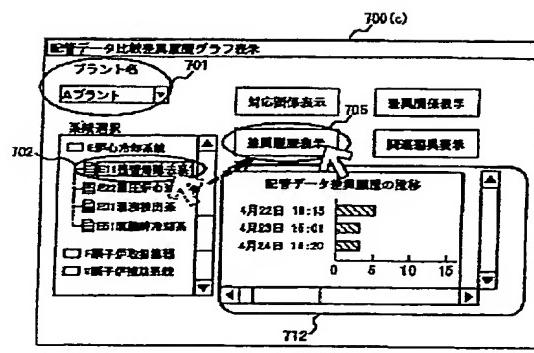
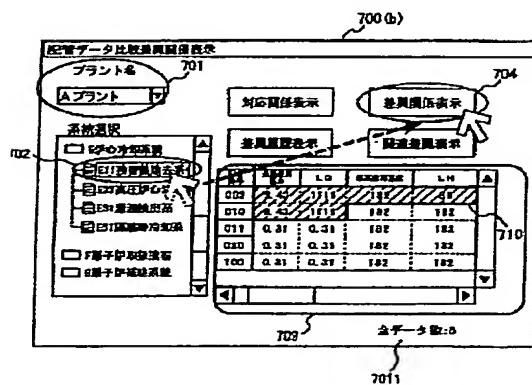
```

【図10】

【図11】

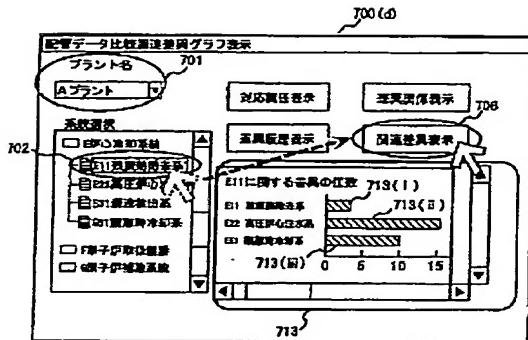
図10

図11



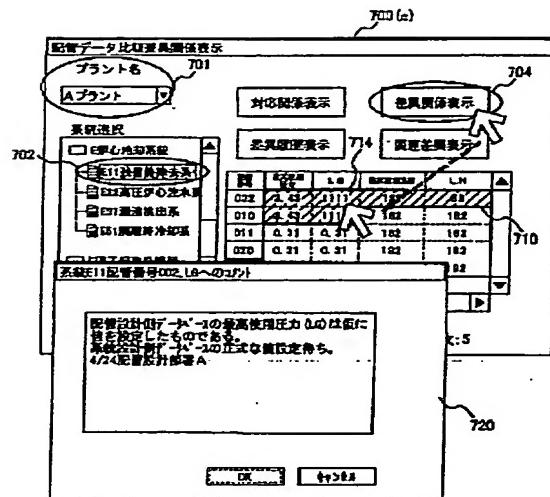
[図12]

図 12



[図13]

図 13



フロントページの続き

(72)発明者 吉成 康男

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所原子力事業部内

F ターム(参考) 5B046 AA02 KA05

5B075 KK02 NK54 NR02 NR13 NS01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**